

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0075751  
Application Number PATENT-2002-0075751

출원년월일 : 2002년 12월 02일  
Date of Application DEC 02, 2002

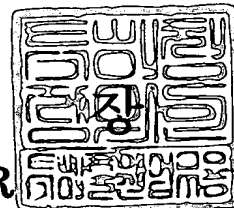
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003      년    01      월    17      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| 【서류명】      | 특허출원서                               |
| 【권리구분】     | 특허                                  |
| 【수신처】      | 특허청장                                |
| 【참조번호】     | 0001                                |
| 【제출일자】     | 2002.12.02                          |
| 【발명의 명칭】   | 가변 임피던스 매칭회로                        |
| 【발명의 영문명칭】 | Variable Impedance Matching Circuit |
| 【출원인】      |                                     |
| 【명칭】       | 한국전자통신연구원                           |
| 【출원인코드】    | 3-1998-007763-8                     |
| 【대리인】      |                                     |
| 【성명】       | 신영무                                 |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000265-6                     |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-032061-5                       |
| 【발명자】      |                                     |
| 【성명의 국문표기】 | 박필재                                 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Pil Jae                       |
| 【주민등록번호】   | 730811-1790112                      |
| 【우편번호】     | 305-345                             |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 신성동 126-13번지 43/2 303호    |
| 【국적】       | KR                                  |
| 【발명자】      |                                     |
| 【성명의 국문표기】 | 김천수                                 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Cheon Soo                      |
| 【주민등록번호】   | 590830-1671317                      |
| 【우편번호】     | 305-755                             |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 118-905         |
| 【국적】       | KR                                  |
| 【발명자】      |                                     |
| 【성명의 국문표기】 | 박문양                                 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Mun Yang                      |
| 【주민등록번호】   | 580918-1674616                      |

|           |   |   |           |
|-----------|---|---|-----------|
| 【우편번호】    | 305-503   |   |           |
| 【주소】      | 대전광역시 유성구 송강동 200-4 한마을아파트 109동 105호                              |   |           |
| 【국적】      | KR  |   |           |
| 【심사청구】    | 청구  |   |           |
| 【취지】      | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인<br>신영무 (인) |   |           |
| 【수수료】     |   |   |           |
| 【기본출원료】   | 20  | 면 | 29,000 원  |
| 【가산출원료】   | 2   | 면 | 2,000 원   |
| 【우선권주장료】  | 0   | 건 | 0 원       |
| 【심사청구료】   | 6   | 항 | 301,000 원 |
| 【합계】      | 332,000 원   |   |           |
| 【감면사유】    | 정부출연연구기관  |   |           |
| 【감면후 수수료】 | 166,000 원   |   |           |
| 【기술이전】    |   |   |           |
| 【기술양도】    | 희망  |   |           |
| 【실시권 허여】  | 희망  |   |           |
| 【기술지도】    | 희망  |   |           |
| 【첨부서류】    | 1. 요약서·명세서(도면)_1통   |   |           |

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 제어신호에 의해 임피던스 매칭(matching)을 할 수 있는 가변 임피던스 매칭회로에 관한 것으로, 스템브(stub)를 이용하는 매칭회로에서는 전송선로의 전기적 길이를 외부 제어신호에 의해 가변시켜 가변 임피던스 매칭회로를 구현한다. 그리고 집중소자인 인덕턴스 및 캐패시턴스를 사용하는 L형 또는 파이( $\pi$ )형 매칭회로에서는, 외부 제어신호에 의해 회로망의 토폴로지를 변화시키거나 각 집중소자를 제어가 가능한 가변 인덕턴스 및 가변 캐패시턴스로 구성하여 임피던스 값을 변화시켜 가변임피던스 매칭회로를 구현한다. 따라서 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로를 이용하여 임의의 임피던스로부터 매칭을 하려는 임피던스로 전기적으로 제어가 가능하고, 가변 임피던스 매칭회로가 속한 고주파회로를 제어할 수 있어 임의의 RF 신호원(source)로부터 임의의 복소부하로 매칭회로를 구현할 수 있게 된다.

## 【대표도】

도 3

## 【색인어】

가변 매칭, 가변 인덕턴스, 가변 캐패시턴스

**【명세서】****【발명의 명칭】**

가변 임피던스 매칭회로{Variable Impedance Matching Circuit}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 병렬로 연결된 스테브를 이용한 매칭회로망이다.

도 2는 전기적 길이를 가변시킬 수 있는 전송선로를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 가변 전송선로를 연결하여 스테브를 이용한 가변 임피던스 매칭회로를 구현한 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 가변 전송선로를 병렬로 연결하여 두개의 스테브를 이용한 가변 임피던스 매칭회로를 구현한 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 파이( $\pi$ ) 형의 가변 임피던스 매칭회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 L 형의 가변 임피던스 매칭회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가변 임피던스 매칭회로가 고주파 회로에 적용된 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가변 임피던스 매칭회로가 다른 고주파 회로에 적용된 예를 설명하기 위한 도면이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <9> 본 발명은 고주파 회로의 임피던스 매칭회로에 관한 것으로서, 특히 제어신호에 따라 가변적으로 RF 임피던스 매칭을 할 수 있는 가변 임피던스 매칭회로에 관한 것이다.
- <10> 고주파 회로에서 매칭회로는 하나의 단위블록에서 다른 단위블록으로 신호를 전송할 때 신호의 반사 없이 전송을 하게 하는 역할을 한다. 이러한 매칭 회로를 구성하는 방법으로는 마이크로스트립(microstrip)선로와 스텐브(stub)를 이용하거나, 집중소자 인덕턴스 및 캐패시턴스를 이용하여 파이( $\pi$ ) 또는 L 형의 토폴로지(topology)로 매칭회로를 구성하는 방법이 있다. 종래 기술에 의한 매칭회로의 구성방법은 고정된 전기적인 길이를 갖는 선로를 이용하여 회로를 구성하였고, 인덕턴스 및 캐패시턴스 소자를 이용하여 고정된 토폴로지를 가지는 매칭회로를 구성하였다. 따라서 일단 매칭회로를 구현하고 난 후에는 이를 변형할 수 없는 문제가 있었다.
- <11> 종래 기술에 의한 매칭회로 중 스텐브(Stub)를 이용한 매칭회로는 원하는 임피던스로 매칭시키기 위해, 임의의 임피던스로부터 특성임피던스를 가지는 전송선로와 이에 병렬 혹은 직렬로 연결된 스텐브로 구성된 매칭회로망을 이용한다. 도 1은 병렬로 연결된 스텐브를 이용한 매칭회로망을 설명하기 위한 도면이다. 도 1을 참조하면, 특성임피던스를 갖는 전송선로(L11)의 길이(Length11)를 이용하여 원하는 임피던스의 실수 값을 가지게 하고, 전송선로(L11)에 병렬로 연결된 스텐브(L12)의 길이(Length12)를 조절하여 원하는 리액턴스(reactance) 값을 맞추게 된다. 이때 구현하려는 매칭회로망의 설계변수로

써 특성임피던스 값을 갖는 전송선로의 길이(Length11) 및 스테브의 길이(Length12)를 가변시켜 매칭회로를 설계하게 된다. 이러한 스테브를 이용한 매칭방법은 주파수가 높은 마이크로 웨이브(microwave) 영역에서 주로 사용된다.

<12>        반면에 집중소자인 인덕턴스 및 캐패시턴스를 이용하여 매칭회로망을 구성할 수 있다. 이러한 매칭회로망은 임의의 임피던스로부터 원하는 임피던스 값을 맞추기 위하여 L 또는 파이( $\pi$ ) 형태의 회로망을 이용하여 임피던스를 매칭한다. 설계변수로는 L 형의 회로망일 경우 두개의 집중소자가 사용되며, 두개의 집중소자 중 어느 쪽이 접지되는가에 따라 L 형 회로망의 토폴로지(Topology)가 결정된다. 그리고 사용되는 두 집중소자의 값이 설계변수가 된다. 또한 파이( $\pi$ ) 형의 경우에는 세개의 집중소자가 사용되는데, 세개의 집중소자 중 접지되는 단자에 따라서 회로망의 토폴로지(Topology)가 결정되고, 회로망 내에 사용되는 세 개의 집중소자의 값이 설계변수가 된다.

<13>        그러므로 종래의 매칭방법인 스테브를 이용한 매칭방법 및 집중소자를 이용한 매칭방법은 회로를 하이브리드 또는 집적회로 형태로 구현한 후에 매칭회로를 가변할 수 없다는 단점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14>        본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 제어신호에 따른 스위치의 동작을 이용하여 전송선로의 전기적 길이를 가변시킴으로써 임피던스 매칭을 할 수 있는 가변 임피던스 매칭회로를 제공하는데 있다.

<15>        본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 제어신호에 따른 스위치의 동작을

이용하여 집중소자인 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스의 토폴로지를 변형하거나 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스의 값을 변형시킴으로써 임피던스 매칭을 할 수 있는 가변 임피던스 매칭회로를 제공하는데 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

- <16>       상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로는 전송선로에 직렬 또는 병렬로 연결된 적어도 하나의 스텐브 라인을 갖는 가변 임피던스 매칭회로에 있어서, 스텐브 라인 및 전송선로는 N 개의 전송선로 가변 블록을 포함하고, 전송선로 가변 블록은 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치를 이용하여 전송선로의 전기적 길이를 변형시키는 것이 바람직하다.
- <17>       상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로는 집중소자를 이용하는 파이( $\pi$ )형 가변 임피던스 매칭회로에 있어서, 제1 집중소자, 제2 집중소자 및 제3 집중소자가 파이( $\pi$ )형으로 연결되고, 각 집중소자들의 접속점에는 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치들이 연결되며, 스위치들을 이용하여 입/출력 포트 또는 접지가 선택됨으로써 토폴로지가 변형되는 것이 바람직하다.
- <18>       상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로는 집중소자를 이용하는 L 형 가변 임피던스 매칭회로에 있어서, 제1 집중소자 및 제2 집중소자가 L 형으로 연결되어 제1 집중소자 및 제2 집중소자의 접속점은 출력 포트에 연결되고, 제1 집중소자 및 제2 집중소자의 각 타측에는 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치들이 연결되며, 스위치를 이용하여 입/출력 포트 또는 접지가 선택됨으로써 토폴로지가 변형되는 것이 바람직하다.



<19> 본 발명은 제어신호에 의해 임피던스 매칭(matching)을 할 수 있는 가변 임피던스 매칭회로에 대한 것이다. 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로는 외부의 제어신호에 의하여 RF(radio frequency) 대역에서 제어신호에 상응하는 임피던스 값을 가지게 된다. 즉, 스텐브(stub)를 이용하는 매칭회로에서는 기존 전송선로의 전기적 길이를 외부 제어신호에 의해 가변시켜 가변 임피던스 매칭회로를 구현한다. 그리고 집중소자인 인덕턴스 및 캐패시턴스를 사용하는 L형 또는 파이( $\pi$ ) 형 매칭회로에서는, 외부 제어신호에 의해 회로망의 토폴로지를 변화시키거나 각 집중소자를 제어가 가능한 가변 인덕턴스 및 가변 캐패시턴스로 구성하여 임피던스 값을 변화시켜 가변임피던스 매칭회로를 구현한다. 집중소자를 이용하여 가변 임피던스 매칭회로를 구현할 때는 우선 스위치에 의해 매칭회로의 토폴로지를 선택한다. 그리고 토폴로지의 각 구성요소가 가변 인덕턴스 혹은 가변 캐패시턴스로 구성되어있으므로, 이러한 가변 인덕턴스, 가변 캐패시턴스의 소자 값을 변화시켜 원하는 임피던스 매칭회로를 구현할 수 있다. 따라서 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로를 이용하여 임의의 임피던스로부터 매칭을 하려는 임피던스로 전기적으로 제어가 가능하다. 또한 가변 임피던스 매칭회로가 속한 고주파회로를 제어할 수 있어 임의의 RF 신호원(source)로부터 임의의 복소부하로 매칭회로를 구현할 수 있게 된다.

<20> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 이하의 실시 예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

<21> 도 2는 전기적 길이를 가변시킬 수 있는 전송선로를 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 전송선로는 스위치에 의해 고주파신호의 전기적 경로를 달리함으로써 전기적 길이를 가변시킬 수 있다. 통상적으로 회로기판에 구현되는 전송선로인 마이크로스트립 선로(Microstrip line)는 도 2에 도시한 바와 같이 일정한 두께를 가질 수 있고, 두께에 의하여 전기적 특성이 변화할 수 있다. 도 2의 회로는 하나의 고정된 주파수에서 볼 때는 위상 변위기(phase shifter)처럼 동작한다. 도 2에 도시된 전기적 길이를 가변시킬 수 있는 전송선로는 N 개의 전송선로 가변 블록으로 구성된다. 이 중 첫 번째 전송선로 가변 블록인 B21 은 스위치 SW21 및 SW22 와 전송선로 L21 으로 구성된다. 스위치 SW21 및 SW22 는 MOS 트랜지스터 혹은 PIN Diode등의 스위치로 사용 가능한 소자로 구현할 수 있고, 전송선로 L21 은 전기적 길이  $\theta_{21}$ 을 갖는다. 첫 번째 블록인 B21 과 동일한 구성을 갖는 B22, B23, ..., B2N 이 연속적으로 연결되어 전체 가변 전송선로가 된다. 각 전송선로 가변 블록의 전송선로인 L2N 은 각각 전기적 길이  $\theta_{2N}$  을 갖는다. 전송선로의 전기적 길이  $\theta_{2N}$  의 가변범위는 최소 길이에서부터 최대 길이까지의 차이가  $1/2\lambda$  이상이 되어야 한다. 따라서 구현하려는 단위 가변길이 블록의 합  $\sum B_{2N}$  의 값이  $1/2\lambda$  이상이다. 전송선로의 길이를 구현하는 방법으로 단위 블록의 길이인  $L=(1/2\lambda)/N$  (N은 단위블록의 개수)을 동일하게 하고, 각 단위 블록의 스위치에 의하여 단위 블록 N개를 연결하여  $N*\theta$  를 갖게 하는 방법이 있다. 또는, 단위 블록의 길이를 다르게 하여 구현할 수도 있는데, 가장 긴 선로가  $1/4\lambda$  이고, 가장 짧은 선로가  $1/(2*(N+1))\lambda$  로 구성된 N개의 단위 블록을 갖는 선로를 구현한다. 따라서 전기적 길이를  $1/2\lambda$  의  $(1/2)*(N+1)$ 배 길이만큼의 해상도(resolution)를 갖도록 선로의 길이를 가변 하여 구현할 수 있다.

- <22> 첫 번째 전송선로 가변 블럭인 B21 의 동작에 대하여 설명한다. 스위치 SW21 및 SW22를 이용하여 전기적 길이  $\theta_{21}$  을 갖는 전송선로 L21 을 선택할 수 있다. 즉, SW21 을 ON시키고, SW22 를 OFF 시켰을 경우에는 Port21 로 입력된 입력 신호가 L21을 거쳐 흐르게 된다. 따라서 입력 신호는 전기적인 길이가 긴 선로를 따라 이동하게 된다. 반면에 SW22 가 ON 되고, SW21 이 OFF 되면 입력 신호는 전송선로 L21을 거치지 않고 바로 이동하게 된다. 그러므로 스위치 SW21 및 SW22 에 의해 선로의 전기적 길이가 가변된다. 이와 같은 단위 전송선로 가변 블럭 N 개로 이루어진 가변 전송선로는 각 블럭의 스위치들의 조합에 의하여  $2^n$  가지의 경우로 전기적 길이를 가변 시킬 수 있다. 또한 도 2에 도시된 가변 전송선로는 위상변위기처럼 동작하므로, 이는 스위치들의 선택에 의해 위상 변위를  $\theta_{21}$ ,  $\theta_{22}$ , ...,  $\theta_{2N}$  만큼 변화 시킬 수 있다.
- <23> 이하에서는 도 2에 도시된 가변 전송선로를 이용하여 가변 임피던스 매칭회로를 구현한 예에 대하여 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한다.
- <24> 도 3은 도 2에 도시된 가변 전송선로를 연결하여 스텔브를 이용한 가변 임피던스 매칭회로를 구현한 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 1에서 설명한 바와 같이 스텔브를 이용하는 매칭회로는 전송선로와 이에 병렬 혹은 직렬로 연결된 스텔브라인으로 구성된다. 따라서 도 2에 도시한 가변 전송선로를 도 3에 도시한 바와 같이 병렬로 연결하면 스텔브를 이용한 가변 임피던스 매칭회로를 구현할 수 있다. 도 3을 참조하면, 가변 임피던스 매칭회로는 가변 전송선로(variable length transmission line, 31) 및 가변 스텔브 라인(variable length stub line, 32)으로 구성된다. 가변 전송선로(31)의 첫 번째 전송선로 가변 블럭은 스위치 SW31 및 SW32 와 전송선로 L31 로 이루어진다. 각각의 다른 블럭도 스위치와 전송선로로 이루어져 스위치의 동작으로 인해 전체 전송선로의 전기

적 길이가 가변된다. 그리고 가변 스텔브 라인(32)의 첫 번째 전송선로 가변 블록도 스위치 SW33 및 SW34 와 전송선로 L32 로 이루어지며 각 블록의 스위치 동작으로 인해 전체 스텔브 라인의 전기적 길이가 가변된다. 신호는 Port31 로 입력되어 Port32 로 출력된다.

<25> 도 4는 도 2에 도시된 가변 전송선로를 병렬로 연결하여 두개의 스텔브를 이용한 가변 임피던스 매칭회로를 구현한 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 도 4에 의한 두개의 스텔브 라인을 이용한 가변 임피던스 매칭회로는 제1 가변 스텔브 라인(variable length stub line, 41) 및 제2 가변 스텔브 라인(42)이 전송선로에 연결된 형태로 구성된다. 전송선로는 입력인 Port41 과 출력인 Port42 를 갖는다. 제1 가변 스텔브 라인(41)은 복수개의 전송선로 가변 블록으로 구성되고, 그 중 첫 번째 블록은 스위치 SW41 및 SW42 와 전송선로 L41 로 구성된다. 또한 제2 가변 스텔브 라인(42)도 복수개의 전송선로 가변 블록으로 구성되고, 그 중 첫 번째 블록은 스위치 SW43 및 SW44 와 전송선로 L42 로 구성된다. 각 전송선로 가변 블록은 스위치의 동작에 의해 전송선로의 전기적 길이가 가변된다. 도 4에 도시한 바와 같은 통상적인 더블 스텔브 매칭의 경우 가운데 선로의 길이( $1/8\lambda$  또는  $1/4\lambda$ )를 고정시키고, 매칭회로를 구현하려는 임피던스에 따라 두개의 스텔브의 길이를 가변하여 매칭회로를 구현할 수 있다.

<26> 이하에서는 도 5 및 도 6을 참조하여 집중소자 인덕턴스 또는 캐패시턴스를 이용한 파이( $\pi$ ) 또는 L 형의 가변 임피던스 매칭회로에 대하여 설명한다.

<27> 도 5는 파이( $\pi$ ) 형의 가변 임피던스 매칭회로를 설명하기 위한 도면이다. 도 5a를 참조하면, 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스가 파이( $\pi$ ) 형으로 연결되어 있다. 즉, 참조번호 e51, e52 및 e53 은 각각 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스가 될 수 있다.

e51 의 왼쪽 단자에는 스위치 SW51 및 SW52 가 연결되어 있고, SW51 은 접지(GND51)에, 그리고 SW52 는 Port51 에 연결된다. 또한 e51 의 오른쪽 단자에는 스위치 SW53 및 SW54 가 연결되어 있고, SW53 는 접지(GND52)에 연결되고, SW54 는 Port52 에 연결된다. e52 및 e53 의 일측은 e51 과 연결되고, 타측은 각각 스위치 SW55 및 SW56 에 연결된다. SW55 는 접지(GND53)에 연결되고, SW56 은 Port53 에 연결된다.

<28> 도 5b는 도 5a에 의하여 구현한 파이( $\pi$ ) 형의 임피던스 매칭회로를 나타내는데, 도 5a의 동작에 따라 도 5b를 설명한다. 도 5a에서 SW51 을 OFF 시키고, SW52를 ON 시키면 port51 이 활성화된다. 그리고, SW53 을 OFF 시키고, SW54 를 ON 시키면 port52 가 활성화된다. 그리고, SW56 을 OFF 시키고, SW55 를 ON 시키면 e53 및 e52 의 한쪽 단자가 접지되도록 하여 도 5b의 구성을 만들 수 있다. 이와 같은 스위치의 제어에 의해 입력 포트인 port51 과 출력 포트인 port52 사이에 가변 인덕턴스 또는 캐패시턴스인 e51 을 위치시키고, e51 의 양측 단자에 e52 및 e53 이 위치하게 할 수 있다.

<29> 도 6은 L 형의 가변 임피던스 매칭회로를 설명하기 위한 도면이다. 도 6a를 참조하면, 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스가 L 형으로 연결되어 있다. 즉, 참조번호 e61 및 e62 는 각각 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스가 될 수 있다. e61 및 e62 의 한쪽 단자는 서로 연결되어 port62 가 되고, 다른 쪽 단자는 스위치들에 연결된다. 즉, e61 의 다른 쪽 단자에는 스위치 SW61 및 SW62 가 연결되고, SW61 에는 접지인 GND61 이, 그리고 SW62 에는 port61 이 각각 연결된다. e62 의 다른 쪽 단자에는 스위치 SW63 및 SW64 가 연결되고, SW63 에는 접지인 GND62 가, 그리고 SW64 에는 port63 이 각각 연결된다.

- <30> 도 6b는 도 6a에 의하여 구현한 L 형의 임피던스 매칭회로를 나타내는데, 도 6a의 동작에 따라 도 6b를 설명한다. 도 6a에서 SW61 을 OFF 하고, SW62를 ON 시켜서 port61 을 활성화한다. 그리고, SW64를 OFF 하고, SW63을 ON 시켜서 e62 의 한쪽 단자를 접지하여 도 6b 를 구현할 수 있다. 또는 SW61 을 ON 하고, SW62 를 OFF 시켜서 e61 의 한쪽 단자를 접지하고, SW63 를 OFF 하고 SW64 를 ON 하여 port63 을 활성화 한 L형 매칭회로를 구현할 수 있다.
- <31> 이하에서는 도 7 및 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가변 임피던스 매칭회로가 고주파 회로에 적용된 예에 대하여 설명한다.
- <32> 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가변 임피던스 매칭회로가 고주파 회로에 적용된 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 7에 도시된 고주파 회로는 고주파 신호원(RF signal source, 70), 제1 가변 임피던스 매칭회로(71), 고주파 소자(RF device, 72), 제2 가변 임피던스 매칭회로(73) 및 부하(74)로 구성된다. 제1가변 임피던스 매칭회로(71)와 제2 가변 임피던스 매칭회로(73)에는 각각 외부에서 제1 제어신호(75)와 제2 제어신호(76)가 입력된다. 고주파 소자(72)의 입력 임피던스는 고주파 신호원(70)의 출력 임피던스와 값이 다르다. 따라서 신호의 반사 없이 전송하기 위해 고주파 신호원(70)과 고주파 소자(72)를 임피던스 매칭시킬 필요가 있다. 또한 고주파 소자(72)의 출력도 출력 신호가 전달될 부하(74)의 임피던스에 매칭시켜야 한다. 이때 고주파 소자(72)의 입력 임피던스 및 출력 임피던스가 고정되어 있으므로 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로를 이용하면 고주파 소자의 입력 및 출력을 임의의 임피던스 값으로 조절할 수 있다. 즉, 고주파 신호원(70)과 고주파 소자(72) 사이에 제1 가변 임피던스 매칭회로(71)를 연결하고, 고주파 소자(72)와 부하(74) 사이에 제2 가변 임피던스 매칭회로(73)를 연

결한다. 따라서 고주파 소자에 임의의 임피던스를 가지는 입력 고주파 신호원 및 출력 부하를 연결하여 사용할 수 있다.

<33> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가변 임피던스 매칭회로가 다른 고주파 회로에 적용된 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 8에 의한 고주파 회로는 고주파 신호원(RF source, 80), 가변 임피던스 매칭회로(81), 시변 복소 부하(time varying complex load, 82) 및 제어부(83)로 구성되는데, 고주파 신호원(80)에서 시변 복소 부하(82)로 고주파 신호가 전달될 때 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로(81)를 이용하여 고주파 신호를 전달하는 방법이다. 도 8을 참조하면, 시변 복소 부하(82)의 임피던스 값은 고주파 신호원(80)의 임피던스 값과 다르며, 시변 복소 부하(82)의 임피던스 값은 시간에 따라 가변적이다. 시변 복소 부하(82)의 출력 신호는 제어부(83)로 입력되고, 제어부(83)는 제어 신호를 생성하여 가변 임피던스 매칭회로(81)에 입력시킨다. 따라서 가변 임피던스 매칭회로(81)는 고주파 신호원(80)과 가변 복소 부하(82)의 사이에서 임피던스 매칭을 하게 된다.

#### 【발명의 효과】

<34> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 가변 임피던스 매칭회로는, 제어신호에 따른 스위치의 동작을 이용하여 전송선로의 전기적 길이를 가변시키거나, 집중소자인 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스의 토폴로지를 변형하거나, 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스의 값을 가변시키므로, 임의의 고주파 회로에 적응적으로 임피던스 매칭을 조정할 수 있는 효과가 있다. 특히, 고주파의 신호가 전달되는 부하가 시간적으로 가변적일 때 부하의 변화에 대응하여 매칭을 조정할 수 있고, 디지털로 제어가 가능하므로 RF 부분을 디지털제어가 가능하다.

<35>        이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

전송선로에 직렬 또는 병렬로 연결된 적어도 하나의 스테브 라인을 갖는 가변 임피던스 매칭회로에 있어서,

상기 스테브 라인 및 전송선로는 N 개의 전송선로 가변 블록을 포함하고,

상기 전송선로 가변 블록은 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치를 이용하여 전송선로의 전기적 길이를 변형시키는 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서,

상기 스위치는 MOSFET 또는 PIN Diode로 구현되는 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로.

**【청구항 3】**

집중소자를 이용하는 파이( $\pi$ ) 형 가변 임피던스 매칭회로에 있어서,

제 1 집중소자, 제2 집중소자 및 제3 집중소자가 파이 형으로 연결되고,

상기 각 집중소자들의 접속점에는 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치들이 연결되며, 상기 스위치들을 이용하여 입/출력 포트 또는 접지가 선택됨으로써 토폴로지가 변형되는 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로.

**【청구항 4】**

제3 항에 있어서,

상기 제1 집중소자, 제2 집중소자 및 제3 집중소자는 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스인 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로

**【청구항 5】**

집중소자를 이용하는 L 형 가변 임피던스 매칭회로에 있어서,

제 1 집중소자 및 제2 집중소자가 L 형으로 연결되어 상기 제1 집중소자 및 제2 집중소자의 접속점은 출력 포트에 연결되고,

상기 제1 집중소자 및 제2 집중소자의 각 타측에는 외부에서 입력된 제어신호에 의해 동작하는 스위치들이 연결되며, 상기 스위치를 이용하여 입/출력 포트 또는 접지가 선택됨으로써 토폴로지가 변형되는 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로.

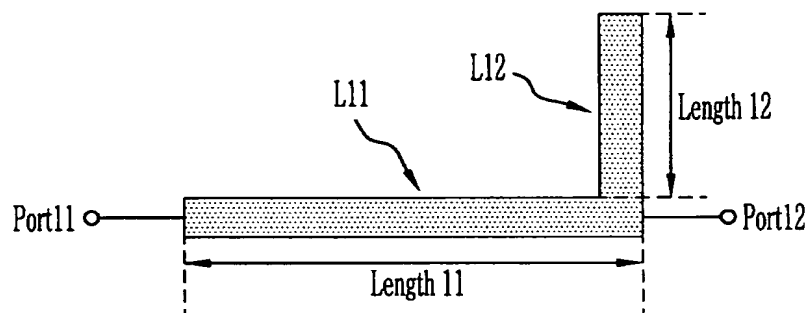
**【청구항 6】**

제5 항에 있어서,

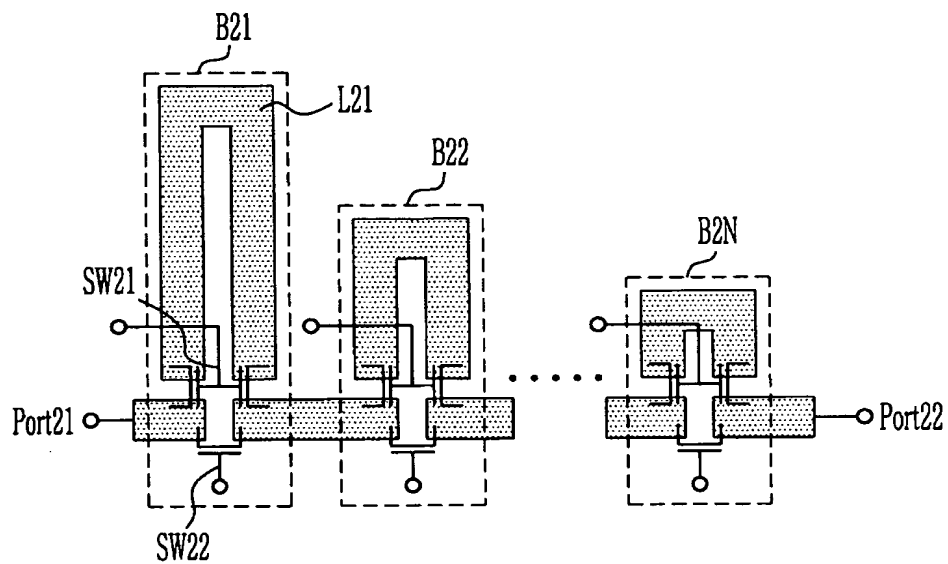
상기 제1 집중소자 및 제2 집중소자는 가변 인덕턴스 또는 가변 캐패시턴스인 것을 특징으로 하는 가변 임피던스 매칭회로

【도면】

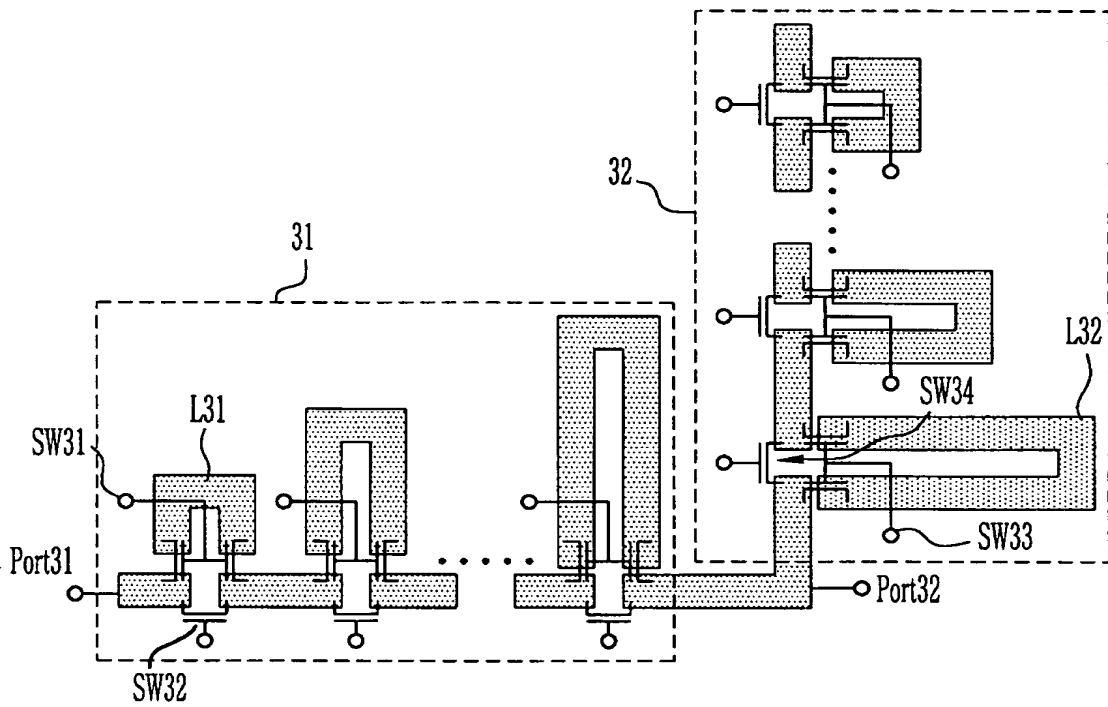
【도 1】



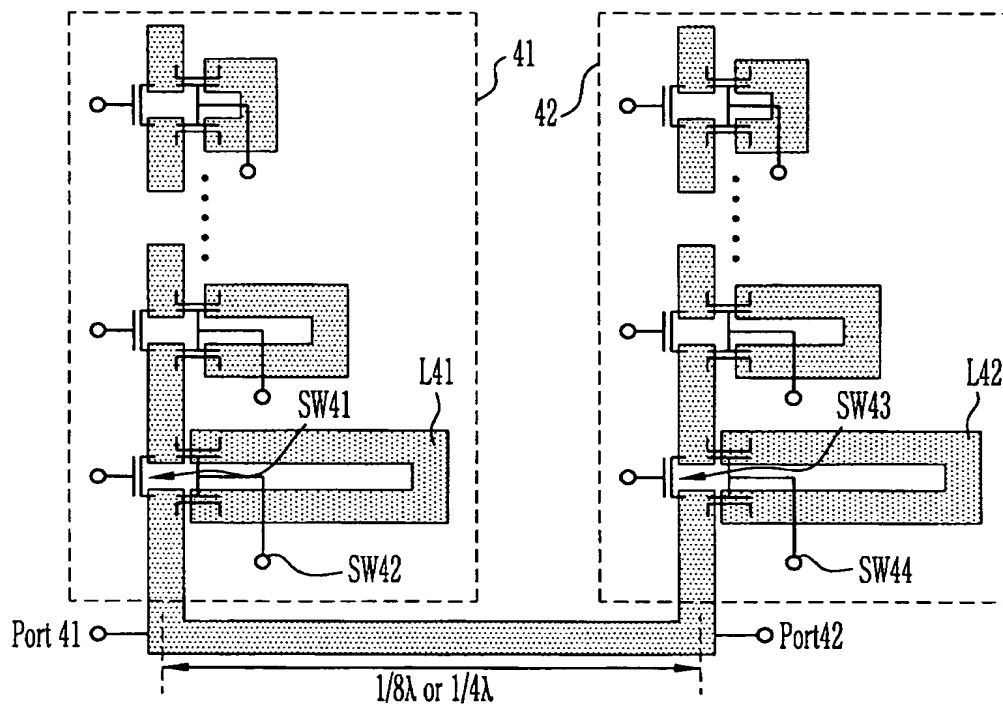
【도 2】



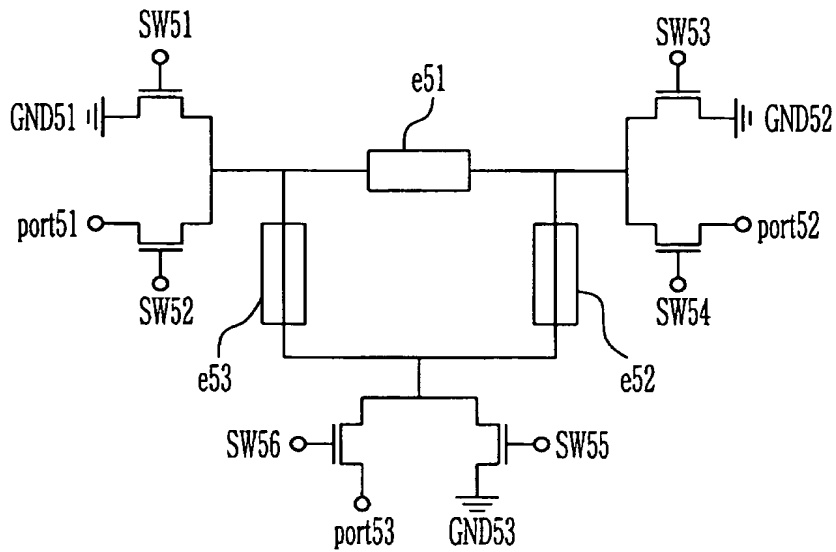
【도 3】



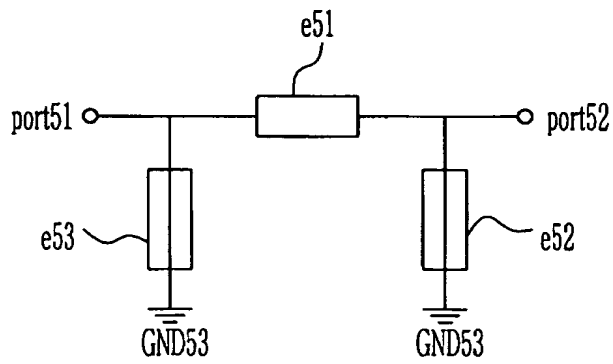
【도 4】



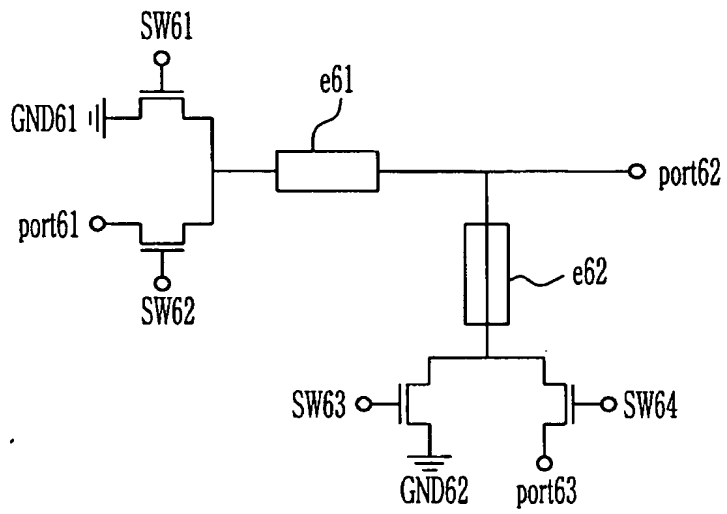
【도 5a】



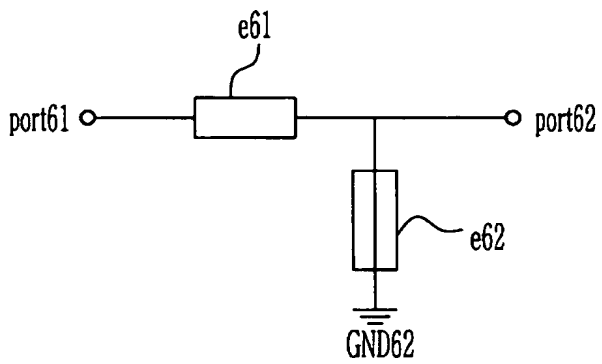
【도 5b】



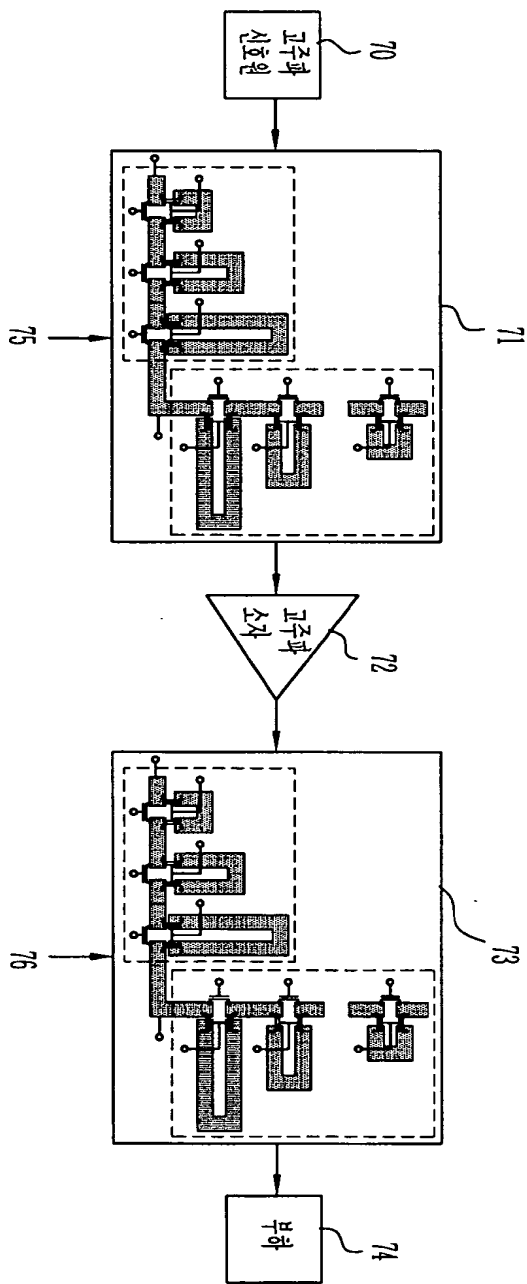
【도 6a】



【도 6b】



【도 7】



【도 8】

